



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA - UNIR
CAMPUS DE JI-PARANÁ-RO
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA - DME
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

MOZART ENDRINGER BATISTA

CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS POR
MARCENEIROS NA CONSTRUÇÃO DE MÓVEIS NA CIDADE DE
OURO PRETO DO OESTE-RO

JI-PARANÁ

Junho de 2016

MOZART ENDRINGER BATISTA

**CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS POR
MARCENEIROS NA CONSTRUÇÃO DE MÓVEIS NA CIDADE
DE OURO PRETO DO OESTE-RO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Avaliadora do Departamento de Matemática e Estatística - DME, Fundação Universidade Federal de Rondônia - UNIR, *Campus* de Ji-Paraná, como parte dos requisitos para obtenção do título de Licenciatura em Matemática sob a orientação do Prof. Ms. Fernando Luiz Cardoso.

Ji-PARANÁ

Junho de 2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação Biblioteca
Setorial – UNIR/Campus de Ji-Paraná

Batista, Mozart Endringer
B333c Conhecimentos matemáticos utilizados por marceneiros na 2016
construção de móveis na cidade de Ouro Preto do Oeste-RO / Mozart Endringer Batista;
orientador, Fernando Luiz Cardoso . – Ji-Paraná,
2016
46 f. : 30 cm

Trabalho de conclusão do curso de Licenciatura em Matemática. – Universidade
Federal de Rondônia, 2016
Inclui referências


1. Matemática. 2. Etnomatemática. I. Cardoso, Fernando Luiz.
II. Universidade Federal de Rondônia. III. Título.

CDU 51

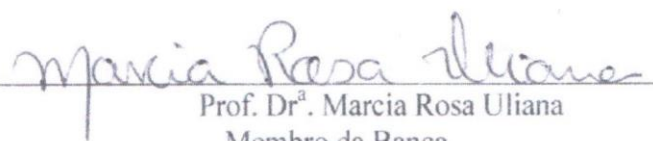
MOZART ENDRINGER BATISTA

**CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS UTILIZADOS POR
MARCENEIROS NA CONSTRUÇÃO DE MÓVEIS NA CIDADE DE
OURO PRETO DO OESTE-RO**


Banca examinadora



Prof. Ms. Fernando Luiz Cardoso
Orientador



Prof. Drª. Marcia Rosa Uliana
Membro da Banca



Prof. Ms. Enoque da Silva Reis
Membro da Banca

Este trabalho é dedicado à minha família, especialmente aos meus pais Antônio Carlos, Mariceia e minha vó Clarinda, aos meus irmãos João Antônio e Marcos Antônio, por sempre acreditarem no meu potencial e estarem ao meu lado em todos os momentos que precisei, aos meus professores que me ensinaram bastantes coisas, pela paciência e sabedoria para transmitir seus conhecimentos, especialmente ao professor Fernando por aceitar como orientando.

Agradecimentos

Agradeço a Deus primeiramente pela vida por ter me dado sabedoria e força para concluir esta etapa da minha vida.

Aos meus pais pela preocupação o apoio e o amor que sempre tiveram comigo agradeço a minha avó Clarinda pelo tempo que me acolheu em sua casa, meu muito obrigado.

Aos meus amigos pelo carinho e atenção especialmente aos meus amigos Rafael Luiz e Isaac Newton pela ajuda no presente trabalho.

Agradeço a todos os meus professores pelos conhecimentos ensinados, Ao meu orientador professor Fernando pela dedicação e atenção no auxílio à realização deste trabalho e por ter aceitado o desafio de última hora.

Agradeço àqueles que contribuíram direta ou indiretamente para que eu chegasse até aqui.

OBRIGADO!

RESUMO

A Matemática é uma importante ciência presente e ligada a diversas situações cotidianas da vida do homem diante disso é de grande valia que todos tenham um entendimento e conhecimento de onde ela será desenvolvida, para que dessa forma haja um aumento da compreensão da realidade e de mundo de todos nós. Entretanto, pode ser notado que muitas pessoas desconhecem varias das aplicações da matemática e seus conceitos, Assim, pretende-se mostrar as práticas cotidianas desenvolvidas dentro de uma marcenaria, na cidade de Ouro Preto do Oeste-RO, fazer delas objeto de estudo e investigação, identificar e conhecer com mais detalhes os conteúdos matemáticos mais utilizados pelos marceneiros desde a elaboração de um projeto (medir e planejar) de moveis até a construção destes. Na pesquisa, foi usado o método de investigação qualitativo-descritiva e nela verificou-se que os marceneiros não demonstram dispor de muitos conhecimentos formais ensinados na escola, o que ficou evidenciado é uma Matemática que para eles é mais simples, muito ligada aos conhecimentos adquiridos nos dia-a-dia destes indivíduos. Constatou-se que a maioria desses conhecimentos são aprendidos de maneira informal. Esta análise teve como base a vertente da educação matemática, batizada como Etnomatemática.

Palavras-chave: Etnomatemática, marcenaria, conteúdos matemáticos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1- ETNOMATEMÁTICA	12
1.1- Considerações sobre Etnomatemática	13
1.2- O mundo da marcenaria e a Etnomatemática	13
1.3- Saberes matemáticos dos profissionais de marcenaria	15
1.4- A importância de se estabelecer um elo entre a matemática do cotidiano com a ensinada na educação básica	15
1.5- Conceitos básicos de geometria que o marceneiro utiliza	16
1.6- Principais figuras geométricas planas e espaciais utilizadas pelos marceneiros e suas respectivas fórmulas	19
2-METODOLOGIA DA PESQUISA	21
2.1- Abordagem da pesquisa	21
2.2- Coleta de dados	21
3-APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS DADOS	25
3.1- Resultados das entrevistas e análise sob o ponto de vista da Etnomatemática	25
3.2- Análises das técnicas observadas no ato das construções	31
3.2.1- Técnicas de esquadrear	31
3.2.2- Construção de um tampo de mesa redondo	35
3.2.3- Gabinete projetado para computadores	37
3.2.4- Cubagem	39
CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
REFERÊNCIAS	44
ANEXO A – ENTREVISTA APLICADA	46

INTRODUÇÃO

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos.

Ubiratan D' Ambrósio

O interesse pelo assunto teve origem no ano de 2012 quando assistia a uma defesa de TCC de um acadêmico da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, sobre o tema Etnomatemática, foi a primeira vez que ouvi falar sobre o tema e por ter avós e tios que já foram donos de serraria e alguns amigos que possuem serem marceneiros surgiu então o interesse de se fazer um trabalho relacionado à construção de objetos com madeira, sendo assim escolhido o grupo sociocultural dos marceneiros.

O presente Trabalho de Conclusão de Curso – TCC teve como objetivo identificar e discutir os conhecimentos matemáticos mais utilizados por profissionais da marcenaria em seu trabalho, e desta forma tratar sobre as propriedades e conceitos matemáticos que foram encontrados no cotidiano dos marceneiros. Deste modo ficou a pergunta: qual a linguagem matemática que os marceneiros utilizam na prática para a construção de móveis? Como ficou evidenciado o foco do estudo é o marceneiro, como indivíduo integrado numa realidade natural e social o que significa que ele esteja em permanente interação com seu meio natural e sociocultural. A Matemática é uma ciência utilizada em vários segmentos do cotidiano, desta forma o indivíduo se depara com a matemática desde uma simples medição de madeira até o mais complexo cálculo na construção de um prédio. De acordo com D' Ambrósio (2001, p. 22),

O cotidiano está impregnado dos saberes e fazeres próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão, comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.

Segundo Monteiro (2001), em regra, o termo “Etnomatemática” está ligado à percepção dos conhecimentos existentes nas experiências de diversos grupos e muitas das vezes está relacionado à solução de problemas.

Analisando as possibilidades a nossa volta decidimos fazer a pesquisa com marceneiros, de forma que se encontram dentro do contexto etnomatemático e é uma

atividade explorada por determinado grupo social. Sabe-se que quando o marceneiro trabalha em seus projetos e na construção dos mesmos, ele se apropria de um conjunto de conhecimentos matemáticos, que podem ser: geométricos, de porcentagem, de áreas, volumes, ângulos, entre outros. Sendo assim para fazer tais operações, o profissional utiliza-se muitas vezes de cálculos matemáticos. Logo, destaca-se aqui a grande importância da matemática no contexto social do grupo.

Este TCC está estruturado da seguinte forma:

O capítulo 1 faz uma abordagem sobre a Etnomatemática, para investigar de que maneira ela é incorporada aos conhecimentos matemáticos no mundo da marcenaria, como também é apresentado conceitos básicos de geometria que os marceneiros mais utilizam.

No capítulo 2, é relatada a metodologia de pesquisa utilizada para responder as questões e discussões apresentadas e expostos os procedimentos de coleta e análise de dados.

No capítulo 3, apresenta-se a análise e discussões dos dados, resultantes da investigação em uma pesquisa de campo realizada com dois marceneiros que trabalham numa determinada marcenaria de Ouro Preto do Oeste-RO.

Por último expõem-se as considerações finais e as discussões que norteiam todo o universo da pesquisa analisando seus aspectos principais e, finalmente as referências bibliográficas que foram usadas para o embasamento e fundamentação da investigação.

1- ETNOMATEMÁTICA

Ao longo do tempo da educação matemática percebeu-se a necessidade de mudar algumas normas clássicas no ensino da matemática que se preocupava em atingir somente conceitos e fórmulas abstratas. Essa perspectiva acabava deixando de fora a importância de relacionar os conhecimentos provenientes das experiências vividas dos alunos distantes do ambiente escolar, impedindo o elo entre os conhecimentos e as situações práticas e cotidianas vividas pelos alunos.

Foi então, que se revelou em meados da década de 70, com origem em críticas sociais em relação ao ensino arcaico da matemática, a vertente da Educação Matemática denominada Etnomatemática. O grande pioneiro, Ubiratan D'Ambrósio, era empenhado em ressaltar os conhecimentos que surgiam das práticas sociais, dedicando-se a averiguações empíricas e, mais tarde contribuindo com teorias a respeito dessas. De acordo com D'Ambrósio (1990), Monteiro (2001) e Knijnik (1996) a Etnomatemática tem a finalidade de conhecer e dar valor a matemática como formação educacional, conhecer os conhecimentos existentes nas tarefas laborais dos diversos grupos sociais, aliando-os à solução de problemas do cotidiano que são significativos.

Etnomatemática é uma palavra formada pela junção das palavras: etno, matema e tica. Segundo D'Ambrósio (2001, p. 60).

O Programa Etnomatemática "tem seu comportamento alimentado pela aquisição de conhecimento, de fazer(es) e de saber(es) que lhes permitam sobreviver e transcender, através de maneiras, de modos, de técnicas, de artes (techné ou 'ticas') de explicar, de conhecer, de entender, de lidar com, de conviver com (mátema) a realidade natural e sociocultural (etno) na qual ele, homem, está inserido.

Segundo D'Ambrósio (2001), Etnomatemática é a certificação de que as ideias matemáticas, encontradas nos processos de comparar, quantificar, medir, organizar e de inferir e de concluir, são peculiaridades do ambiente humano. Dessa maneira, a Matemática é natural, própria do ser humano e moldada de acordo com o meio ambiente natural, social e cultural em que o indivíduo se insere.

Assim percebe-se que a Etnomatemática não se trata de uma nova ciência, tão pouco de uma regra de ensino, mas sim de um projeto educacional que visa estimular o crescimento da criatividade, conduzindo a novas ideias de relações interculturais e relacioná-las aos

saberes procedentes fora da sala de aula, assim valorizando os conhecimentos empíricos dos alunos.

1.1- Considerações sobre Etnomatemática

Segundo D' Ambrósio (2001), Etnomatemática é um programa de pesquisa em história e filosofia da matemática através de implicações matemáticas obvias. A espécie humana cria teorias e práticas que resolvem a questão existencial.

A Matemática está presente em toda parte e na realidade de todos, ela é vivenciada, por exemplo, pelos vendedores; artesãos; marceneiros; pescadores; pedreiros entre outros. E para aumentar a compreensão da realidade e de mundo dessas pessoas é fundamental integrar práticas do cotidiano. Não se fazendo isso, o seu estudo acaba se tornando, na cabeça dos educandos, dispensável, e aí surgem indagações como: onde vou utilizar isso a minha vida? Então, a Matemática acaba se apresentando como uma forma de resolver questões e sem relação com problemas encontrados no dia-a-dia. Assim acaba não sendo compreendida como se deve.

Neste sentido, um dos caminhos que podem respaldar essa direção de pensamento são as ações educacionais fundadas no contexto sociocultural daqueles que serão educados, pois os propósitos e, conseqüentemente, os conteúdos devem mudar de acordo com a cultura, a realidade social, as utilidades, as pretensões pessoais. O fato é que a matemática está presente na realidade de todos nós, e assim deve:

Basear-se em propostas que valorizem o contexto sociocultural do educando, partindo de sua realidade, de indagações sobre ela, para a partir daí definir o conteúdo a ser trabalhado, bem como o procedimento que deverá considerar a matemática como uma das formas de leitura de mundo. (MONTEIRO; POMPEU JR., 2003, p. 38).

Por fim, acredita-se que a matemática surge a todo instante em diferentes situações financeiras, sociais e culturais, e assim cada grupo social acaba constituindo sua própria matemática específica.

1.2- O mundo da marcenaria e a Etnomatemática

Marcenaria é a arte de transformar madeira em objetos úteis ou decorativos. Nasceu através da carpintaria. A atividade de marceneiro está diretamente relacionada ao uso da matemática para a construção dos seus projetos, que acaba envolvendo conceitos de

trigonometria, geometria plana, geometria espacial, soma de números inteiros e decimais, noções de paralelismo e perpendicularismo, entre outros. Esses conceitos podem passar despercebidos por muitos destes profissionais, pois, nem sempre chegam a concluir os estudos, até mesmo os que possuem mais estudo acabam não relacionando as definições matemáticas com o seu trabalho, visto que nem sempre a matemática é ensinada explorando situações que vão ser encontradas no dia-a-dia das pessoas.

A Etnomatemática possui muitas direções de pesquisa uma delas se dá através dos estudos voltados ao grupo sociocultural dos marceneiros. A matemática praticada por este grupo deve ser de interesse da educação matemática. A aplicação da Etnomatemática é legitimada por Urton (1997), Segundo ele a Etnomatemática se trata de uma vertente que busca descobrir aparições matemáticas nas culturas periféricas tendo como referências categorias peculiares de cada cultura, afirmando que é própria da espécie humana a satisfação de impulsos de sobrevivência e transcendência.

A inclusão deste projeto educacional conduz a novas direções, pois deve analisar as práticas matemáticas desenvolvidas por este grupo, e assim diagnosticar elos entre a matemática tradicional que é ensinada comparando-a com os conhecimentos aprendidos e utilizados no exercício da profissão.

É importante salientar que o conhecimento que vem sendo produzido há milênios no mundo da marcenaria, vêm sendo relegado a segundo plano e são muitas vezes desvalorizados nos meios acadêmicos. Estes saberes que, em regra geral, são adquiridos por meio de uma prática cotidiana, sem muito rigor científico, são postos a operar de forma a facilitar não só o trabalho do marceneiro, como também a vida das pessoas

Nesse ponto de vista, torna-se importante reconhecer que:

[...] todas as culturas produzem conhecimento matemático, é importante que se conquistem espaços nos currículos para que conhecimentos usualmente marginalizados possam ser contemplados no universo da escolarização. Nesse sentido, pesquisadores são levados a identificar técnicas ou habilidades práticas utilizadas por diferentes grupos culturais, na tentativa de conhecer e entender suas realidades e, por meio disso, direcionar este conhecimento em benefício desses grupos. (HALMENSCHLAGER, 2001, p.25).

Estes saberes, milenares, acabam sendo considerados como sendo específicos deste grupo sociocultural, todavia seria muito importante se fossem tidos como um recurso auxiliar da matemática presente nos currículos escolares a fim de dar a esta um significado maior, o

significado que muitos alunos procuram quando questionam a aplicação da matemática na vida cotidiana.

1.3- Saberes matemáticos dos profissionais de marcenaria

No entendimento de Gerdes (2010) Pode-se dizer que por muitas vezes uma cultura não é considerada como sendo homogênea quando se refere em relação aos conhecimentos que ela desenvolve e contempla. Porque na verdade existem em seu interior muitos grupos que dominam determinado conhecimento e o praticam, criando, por exemplo, Matemática, enquanto existem outros que produzem diferentes tipos de conhecimento. Esses diversos conhecimentos são avaliados como sendo bem oportunos para funcionamento do grupo. O mesmo acontece num ponto de vista mais amplo aonde se acaba envolvendo diferentes culturas, os aspectos peculiares de diferentes grupos culturais se complementam e engrandecem a humanidade.

1.4- A importância de se estabelecer um elo entre a matemática do cotidiano com a ensinada na educação básica

Muitas vezes, a matemática é ensinada de tal forma que os educandos não compreendem a relação dos conteúdos com a realidade presente no mundo. Isso já mostrou ser um grande problema, alvo de condenações o ensino tradicional da matemática sofreu duras críticas, diante disso a partir da década de 70 veio a surgir a vertente da educação matemática denominada Etnomatemática.

A Etnomatemática surgiu como uma proposta de ensino, para que sejam valorizados os conhecimentos oriundos fora da sala de aula, ela permite que o educador tenha mais criatividade, acrescente novas ideias de ensino, valoriza o que o aluno já sabe e demonstra como a matemática soluciona problemas do nosso dia-a-dia.

No entendimento de Alves (2006) por muitas vezes a forma que os conteúdos vêm sendo ensinadas hoje em dia pelo currículo avaliado como sendo formal, não terão grande valor para os grupos sociais que o utilizarão, neste caso os marceneiros. Com isso para Alves (2006, p.56) é interessante que:

[...] a matemática necessária para desenvolver a atividade de marceneiro seja um aspecto importante para enriquecer o currículo escolar e dessa forma, transformar o acontecimento em sala de aula em um espaço favorável, onde

será valorizado o conhecimento, principalmente na forma em que ele pode ser aplicado.

Portanto os conhecimentos que os mesmos acabam adquirindo durante sua prática específica de trabalho, podem vir sim a integrar o currículo escolar, pois isso acrescentaria uma proposta que seria considerada como sendo transcultural e transdisciplinar.

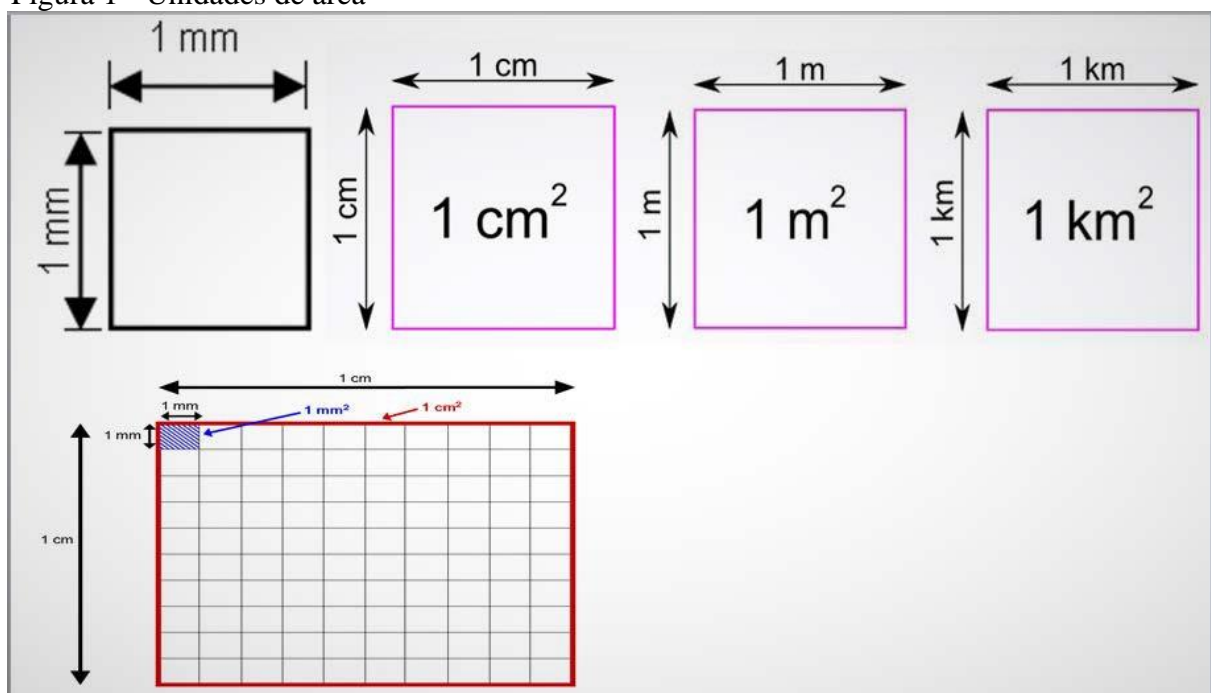
1.5- Conceitos básicos de geometria que o marceneiro utiliza

Área, volume e perímetro

Segundo Iezzi (1993), a medida da extensão de uma superfície plana, é um número chamado área da superfície, que expressa o número de vezes que a unidade padrão de área cabe na superfície.

A Figura número 1 mostra alguns exemplos de unidades de área. Dentre elas destacam-se, no uso das atividades dos marceneiros que envolvem medidas, as unidades de metro, centímetro e milímetro.

Figura 1 - Unidades de área

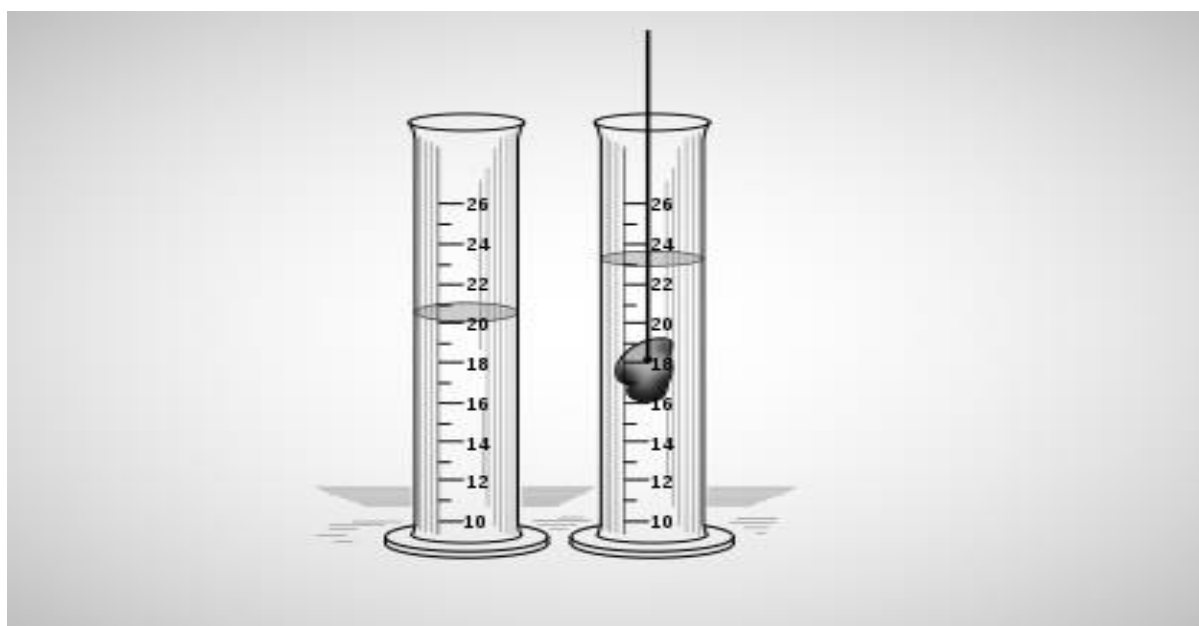


Fonte:

https://es.wikibooks.org/wiki/Medici%C3%B3n_y_probabilidades/Sistema_m%C3%A9trico_decimal

Já o volume de um corpo, em concordância com Iezzi (1993), é a quantidade de espaço ocupada por esse corpo. Como ilustra a figura número 2, após um objeto ser inserido dentro de um recipiente, pode ser notado o volume que esse corpo ocupa dentro do espaço interno do recipiente.

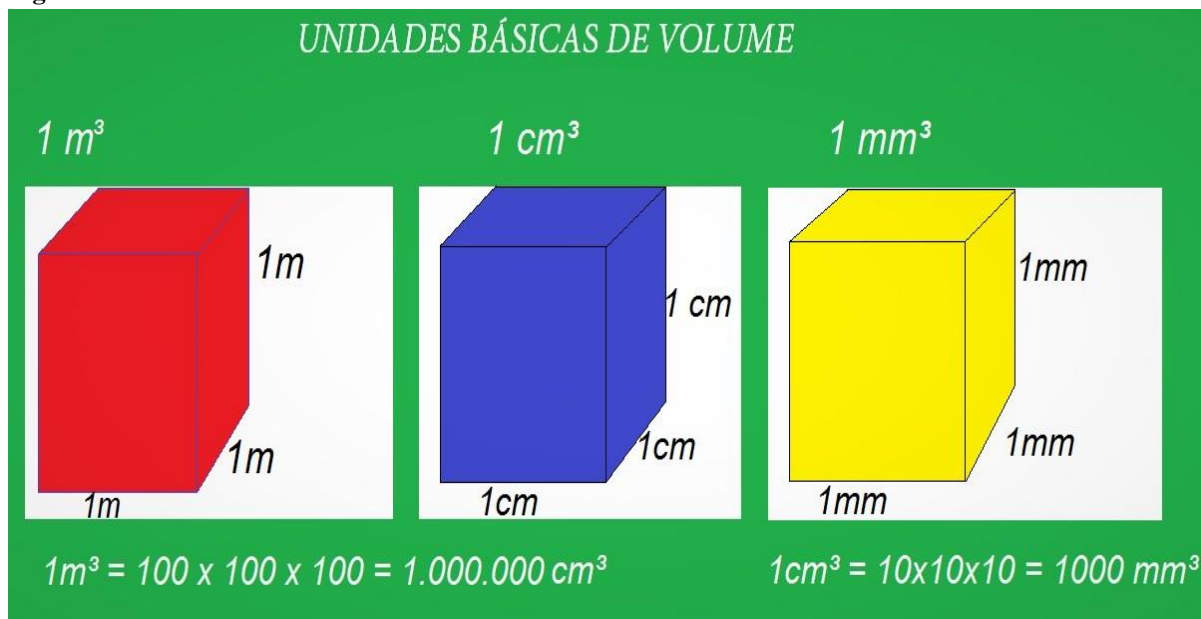
Figura 2 - Volume ocupado por um corpo.



Fonte: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Volume#/media/File:Submerged-and-Displacing.svg>

O Volume tem unidades de tamanho cúbico como mostra figura a seguir. Unidades de volume são bastante utilizadas por marceneiros, já que o preço das madeiras está diretamente relacionado ao seu volume. Na Figura 3, temos as principais unidades básicas de volume utilizadas por marceneiros.

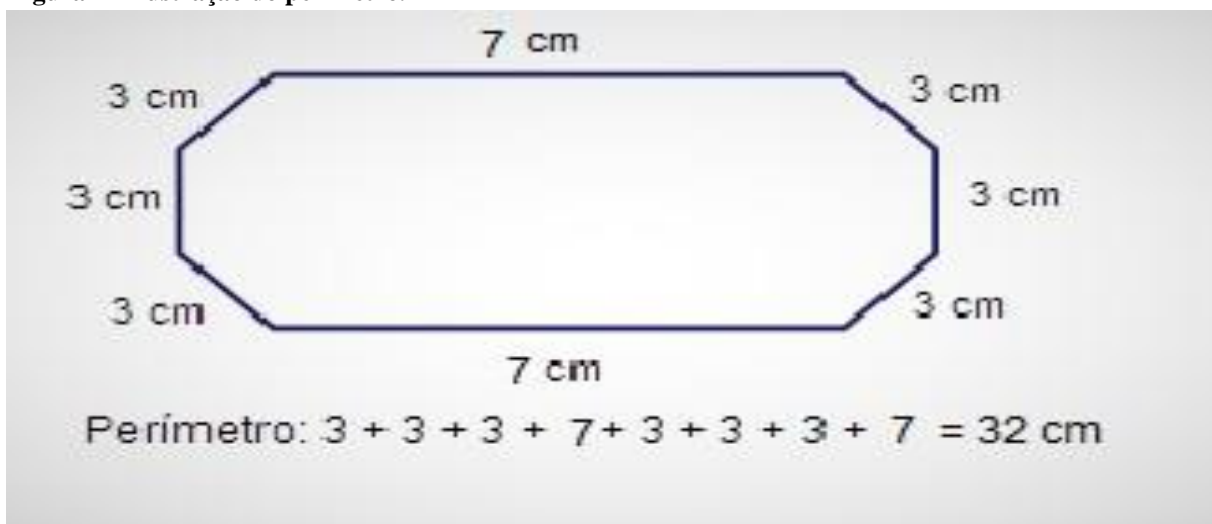
Figura 3 – Unidades básicas de volume



Fonte: Elaborada pelo autor.

Conforme Iezzi (1993), o perímetro é a medida do contorno de um objeto bidimensional, ou seja, a soma de todos os lados de uma figura geométrica.

Figura 4 - Ilustração do perímetro.



Fonte: elaborada pelo autor.

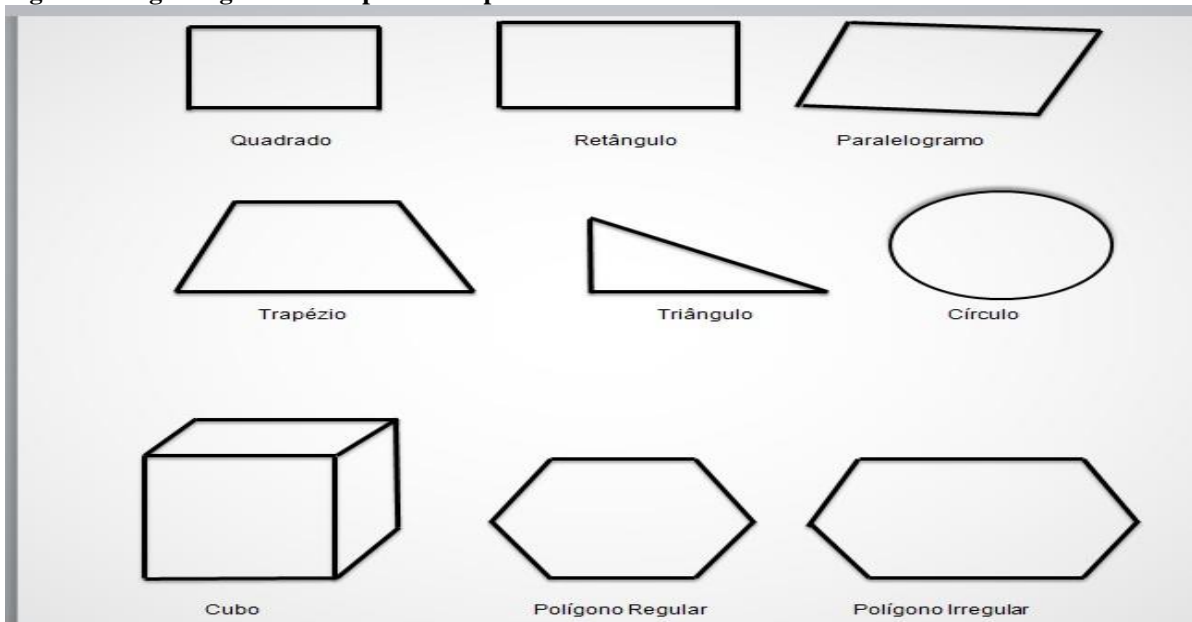
O perímetro é bastante utilizado nas construções dos móveis ou até mesmo na elaboração dos projetos, para saber, por exemplo, qual perímetro de uma mesa retangular,

basta que o marceneiro calcule a soma dos lados da mesa, é um cálculo bastante utilizado nas atividades, pode-se notar como os conceitos geométricos são utilizados a todo instante.

1.6- Principais figuras geométricas planas e espaciais utilizadas pelos marceneiros e suas respectivas fórmulas

Figuras geométricas. Os Volumes e as áreas de que os marceneiros mais precisam conhecer são das figuras geométricas que serão expostas a seguir na Figura 5, mais a frente suas respectivas fórmulas serão apresentadas.

Figura 5 - Figuras geométricas planas e espaciais



Fonte: Elaborada pelo autor.

Fórmula da área e do volume:

1. Do quadrado – Figura geométrica plana – Área = $b \times h$ ou $A = b^2$
2. Do retângulo – Figura geométrica plana – Área = $b \times h$.
3. Do paralelogramo. – Figura geométrica plana – Área = $b \times h$
4. Do trapézio. – Figura geométrica plana – Área = $\frac{(BB + bb) \cdot h}{2}$
5. Do triângulo. – Figura geométrica plana – Área = $\frac{bb \cdot h}{2}$

6. Do círculo – Figura geométrica plana – Área = $\pi \times r^2$
7. Do cubo – Figura geométrica espacial– Volume = Do cubo. Para calcular o volume do cubo, deve-se multiplicar a medida da aresta elevada à terceira potência. Exemplo: $V = a.a.a$
8. Do polígono regular – Figura geométrica plana– decompor esta figura em triângulos, todos com o vértice no centro, e achar a área dos mesmos.
9. Do polígono regular– Figura geométrica plana– decompor esta figura em triângulos, todos com o vértice no centro, e achar a área dos mesmos.

A Geometria está presente em boa parte de tudo que nos rodeia, apesar de muitas vezes nem tomarmos o conhecimento disso. Dentre as diversas profissões dos dias atuais destacamos a do marceneiro. O marceneiro utiliza muito a Geometria na montagem dos móveis, nas construções de mesas redondas, construções de caixas, na cubagem de madeira entre outras atividades. No seu trabalho de marcenaria aparecem quadrados triângulos, retângulos, círculos, entre outras figuras geométricas.

2- METODOLOGIA DA PESQUISA

2.1- Abordagem da pesquisa

Primeiramente foi realizada uma investigação bibliográfica, para se constituir a fundamentação teórica, começando pelo estudo sobre a Etnomatemática que foi a base do referencial teórico orientador da pesquisa.

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso – TCC se constituiu numa pesquisa de campo na cidade de Ouro Preto do Oeste-RO. Realizada numa determinada marcenaria da área urbana. A pesquisa buscou identificar os conhecimentos matemáticos mais utilizados por marceneiros na construção de móveis.

A abordagem feita neste trabalho é do tipo qualitativo-descritiva que, conforme Marconi (2010, p. 170), “consiste em investigações de pesquisas empíricas cuja principal finalidade é o delineamento ou análise das características de fatos ou fenômenos [...] utilizando várias técnicas como entrevistas, questionários, formulários, etc”.

Para considerar processos qualitativos é preciso aprender a analisar, observar e ponderar interações reais entre pessoas, e entre pessoas e sistemas. (LIEBSCHER, 1998).

Desta forma a presente pesquisa observou e discute o uso da matemática nas práticas diárias deste grupo de trabalhadores.

2.2- Coleta de dados

Os dados foram coletados numa marcenaria na cidade de Ouro Preto do Oeste - RO bairro Liberdade, Rua Tiradentes nº 928. O pesquisador realizava duas visitas por semana, as mesmas ocorriam entre as 14h00min às 17h00min. As visitas ocorreram entre 19 de janeiro a 27 de fevereiro do ano de 2015, totalizando doze encontros que resultaram em aproximadamente 36 horas de observações, incluindo neste montante as entrevistas aplicadas. As entrevistas realizadas foram feitas no momento em que os marceneiros executavam seus afazeres, desta forma realizando também as análises das práticas exercidas.

Não se destinou uma hora marcada para que fossem realizadas, as perguntas eram feitas diretamente aos investigados, suas respostas eram transcritas para o papel, conforme as necessidades eram feitas perguntas suplementares. Para que nenhum dado importante fosse deixado para trás foi utilizado um celular na função de gravador no momento em que se realizavam as entrevistas.

Os marceneiros envolvidos na pesquisa foram contatados por conhecimento pessoal, sendo que eles trabalham e moram na cidade de Ouro Preto do Oeste – RO. Os mesmos são os únicos trabalhadores da marcenaria em questão.

Os entrevistados foram informados sobre o tema e os compromissos éticos da pesquisa, sendo que o consentimento verbal o requisito para a realização da pesquisa.

Cabe ressaltar que o primeiro marceneiro a ser entrevistado é dono da marcenaria, e o segundo entrevistado é seu empregado, o que justifica algumas respostas, específicas, terem sua fundamentação diferenciada justamente por este contexto. Eles serão identificados, no presente trabalho, pelos nomes fictícios Luiz¹ e Otávio².

Após coletados os dados, parte deles foram organizados por meio de planilhas eletrônicas para obter uma noção de especificidade, sendo posteriormente analisados e apresentados sobre a forma quadros explicativos utilizando-se como ferramenta computacional o Microsoft Word. A outra parte é discutida enquanto são relatadas as técnicas observadas nos afazeres do dia-a-dia.

As informações foram coletadas através de uma entrevista semiestruturada contendo informações que podem ser subdivididas em doze perguntas (P1 a P12), conforme as especificações a seguir e por perguntas suplementares ,que surgiam em meio as observações, que serão evidenciadas no capítulo 3 nas análises das práticas laborais.

- a) A P1 questiona a idade e o tempo de profissão na área da marcenaria.
- b) P2 Busca relacionar o grau de escolaridade com a atividade de marceneiro.
- c) A P3 está associada a quais conteúdos de matemática são utilizados para execução da atividade de marcenaria.
- d) A P4 está relacionada, a saber, se os conhecimentos utilizados pelo marceneiro foram aprendidos na escola.
- e) A P5 busca identificar o reconhecimento que o marceneiro dá aos conteúdos matemáticos na eficiência da elaboração desses projetos e na construção destes.
- f) A P6 Busca saber a importância que este dá à matemática para a execução de suas

¹ Primeiro marceneiro a ser entrevistado.

² Segundo marceneiro a ser entrevistado.

construções e projetos.

- g) A P7 Está relacionada a descobrir qual método utilizado para saber a quantidade de material que será utilizada.
- h) A P8 está relacionada a saber se é calculada a quantidade de material que ele não utilizada e acaba sendo desperdiçada.
- i) A P9 busca conhecer o método utilizado para obtenção da percentagem de desperdício de material.
- j) A P10 está relacionada a saber como ele faz o cálculo para venda dos móveis de forma a obter seu lucro.
- k) A P11 está relacionada a identificar se o conhecimento é originalmente empírico ou se obteve este através de cursos de marcenaria.
- l) A P12 busca saber se obteve relações primárias em relação à prática da marcenaria.

O (ANEXO A) foi elaborado tendo como objetivo aferir alguns conhecimentos matemáticos utilizados pelos marceneiros bem como obter informações relacionadas ao tempo de serviço, idades destes, nível de escolaridade com o intuito de averiguar de forma mais singela a identificação dos conhecimentos supracitados.

Os dados foram obtidos através de entrevistas e observações, foi traçado inicialmente um roteiro de perguntas que pudessem promover um entendimento com a forma que o marceneiro trabalha, posteriormente surgiram novas indagações, a serem respondidas pelos investigados, que não estavam no roteiro. Sendo que essas novas indagações surgiram no decorrer das observações das práticas do trabalho. Diante disso a entrevista é reconhecida como semiestruturada que conforme Manzini (1990/1991, p. 154), diz que, “a entrevista semiestruturada está direcionada numa questão a respeito da qual produzimos um roteiro com perguntas centrais, suplementadas por outras perguntas ligadas às circunstâncias que surgem no momento da entrevista”. Para o autor, esse tipo de entrevista pode fazer aparecer informações de forma mais espontâneas e as respostas não estão limitadas a uma uniformização de alternativas.

Por fim, os dados foram organizados em quadros com o objetivo de ter uma melhor noção dos resultados alcançados, foram também, abordadas a prática e as técnicas desses trabalhadores no sentido de averiguar a construção de alguns objetos e obter informações do uso da matemática usual deste grupo, como por exemplo, a construção de um gabinete para computadores, o procedimento de fazer o esquadrejamento das madeiras, o erro que um

esquadro irregular pode causar no projeto, a elaboração de um tampo de mesa redondo e o uso do método utilizado para calcular os volumes e as medidas das madeiras – cubagem de toras de forma a achar o seu custo – .

3- APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS DADOS

Os resultados da pesquisa aplicada são apresentados neste capítulo, que busca apresentar os dados de modo a atender os objetivos propostos pelo estudo e garantir uma visão das práticas matemáticas empregadas pelos marceneiros investigados na cidade de Ouro Preto do Oeste.

Este capítulo foi trabalhado em cima da entrevista semiestruturada juntamente com as observações feitas pelo autor no decorrer dos meses averiguando os processos de criação e confecção de determinados objetos, cálculo de custo benefício, método de cubagem, dentre outros.

3.1- Resultados das entrevistas e análise sob o ponto de vista da Etnomatemática

Apresentamos aqui nesse primeiro momento a resposta para cada pergunta feita na entrevista com uma análise conjunta. Cabe destacar que os entrevistados serão identificados pelos nomes fictícios “Luiz” e “Otávio”.

P1. Qual a sua idade e o tempo de profissão na área da marcenaria?

Quadro 1: Idade e tempo de profissão

Marc.	Idade (anos)	Tempo de serviço (anos)
Luiz	65	50
Otávio	26	10

O quadro 1 mostra a idade dos marceneiros e os respectivos tempo de serviço, dessa forma foi possível identificar a existência na relação do tempo de serviço com a idade, o que permite concluir que ambos os trabalhadores iniciaram essa atividade profissional ainda bem jovens. Luiz é um profissional mais experiente em relação a Otávio se levarmos em conta somente o tempo de exercício na profissão, pois aquele conta com 50 anos de atividade, já este, conta com 10 anos de experiência.

No quadro 2 apresentamos o grau de escolaridade dos dois marceneiros.

P2. Qual a sua escolaridade?

Quadro 2: Grau de escolaridade

Marc.	Nunca	Até a 6º ano	Ensino	Ensino	Ensino	Ensino
-------	-------	--------------	--------	--------	--------	--------

	frequentou a escola	do Ensino Fundamental (antiga 5ª série)	Fundamental completo	Médio incompleto	Médio completo	Superior
Luiz		X				
Otávio					X	

A escolaridade dos marceneiros entrevistados é apresentada no quadro 2, na qual podemos observar que existe uma nítida diferença de escolaridade entre eles, Otávio possui Ensino médio completo já Luiz apenas 6º ano do ensino fundamental, antiga 5ª série, mesmo com a baixa escolaridade Luiz desenvolve cálculos de maneira empírica tão bem quanto Otávio. Acreditamos que a profissão de marceneiro está inerentemente relacionada à pessoa, de tal forma, a abordar suas qualificações independente de qualquer formação, seja no ensino fundamental seja até mesmo no ensino superior. Segundo Luiz, que em suas falas disse: “a marcenaria hoje para mim é questão de subsistência”. Pode-se caracterizar como sendo uma profissão de necessidade e sobrevivência.

Conforme D’ Ambrósio (2001), sobrevivência e transcendência são caracterizadas como a essência do ser humano. O homem, como qualquer espécie viva busca sua sobrevivência, o que constitui a diferenciação das outras é a vontade de transcender. Nesse intuito o conhecimento desempenha um papel de alta relevância como manifestação do conhecimento que orientará para que tudo isso aconteça.

No quadro três apresentamos os conteúdos que eles reconhecem utilizar nas atividades da profissão.

P3. Quais conteúdos de matemática você usa para exercer sua atividade?

Quadro 3: Conteúdos matemáticos utilizados.

Marc.	Resposta
Luiz	Aritmética: As quatro operações, Unidade de Medida, Porcentagem, Geometria.
Otávio	Aritmética: As quatro operações, Unidade de Medida, Porcentagem, Geometria, Escala.

Luiz reconheceu a utilização de diferentes conteúdos da matemática, ele citou as quatro operações, unidade de medidas como metro, centímetro e milímetro, o uso de porcentagem e geometria, já as repostas de Otávio apenas se diferenciam no momento em que ele diz fazer também o uso de escalas, foi dito por ele que os desenhos feitos por Luiz são traduzidos por ele, Otávio, e que na hora de confeccionar o objeto transfere as medidas do desenho em tamanho real. É notório observar nas respostas do marceneiro que boa parte dos

conteúdos mencionados pelo marceneiro é desenvolvida na escola, contudo acredita-se que os entrevistados se sentem um pouco constrangidos de não saberem relacionar mais conteúdos da matemática com os utilizados por ele no seu trabalho.

O estudo da Etnomatemática não implica somente o desenvolvimento da matemática por grupos étnicos, ela salienta uma espécie de subir degraus que conforme D' Ambrósio (1996) possuem variadas formas de conhecer, sendo a essência do programa Etnomatemática.

O Quadro 4 contém as respostas de quais conhecimentos matemáticos eles aprenderam na escola.

P4. Alguns desses conhecimentos você aprendeu na escola?

Quadro 4: Conhecimentos matemáticos apreendidos na escola

Marc.	Resposta
Luiz	As quatro operações e unidades de medida.
Otávio	As quatro operações unidades de medida, porcentagem, e a geometria.

Como observa-se no quadro acima o marceneiro Luiz reconhece ter aprendido na escola as operações básicas como somar, subtrair, dividir e multiplicar, como também unidades de medidas básicas. O marceneiro Otávio além dos conteúdos citados pelo companheiro de trabalho atribuiu aos ensinamentos escolares a aprendizagem de porcentagem e geometria.

Foi observado na colocação dos marceneiros que eles se lembram de alguns ensinamentos matemáticos que aprenderam na escola, houve o esquecimento de alguns conteúdos, estes esquecimentos podem ser pelo fato do nome científico do conteúdo ou por não saber que existe o elo entre a prática e a teoria. Segundo D' Ambrósio (2001). Contextualizar a matemática é essencial para todos. Afinal não se pode deixar de relacionar os elementos da matemática com os mecanismos utilizados na cultura de um grupo sociocultural.

A Matemática é indispensável para a formação cultural aos indivíduos, pois tem aplicações diretas no ofício deste grupo social, embora isso não seja notado a todo momento. Conforme D' Ambrósio (2001), a proposta pedagógica da Etnomatemática é fazer da matemática algo vivo, lidando com situações reais. E na crítica questionar o aqui e o agora, assim estariam todos reconhecendo na educação a importância das diversificadas culturas e tradições na formação de cada civilização, com isso a Etnomatemática se torna uma direção para uma educação renovada, eficaz para preparar uma civilização mais feliz.

P5. Você acha que teria a mesma eficiência na profissão sem esses conhecimentos matemáticos?

Quadro 5: Eficiência da profissão relacionada a matemática.

Marc.	Respostas
Luiz	Não
Otávio	Não

Os dois reconhecem que a matemática é muito importante para suas profissões. No quadro cinco pode ser notada a unanimidade nas respostas, estes profissionais da marcenaria reconhecem a matemática como ferramenta essencial na eficiência de seus trabalhos.

P6. Qual a importância da matemática no seu cotidiano de trabalho?

Quadro 6: Importância da matemática no cotidiano de trabalho.

Marc.	Resposta
Luiz	A matemática é vida né, sem ela não teria como fazer nada, é muito importante.
Otávio	É muito importante, sem ela não conseguiria nem medir uma peça de madeira, sem ela não da pra fazer nada.

Ambos os marceneiros afirmaram positivamente a importância da matemática em seu dia a dia de trabalho. Ressaltando as falas de Luiz, pode-se observar que este afirma que a matemática é essencial na vida de qualquer ser humano. Não parando por ai dizendo que “A matemática, é e sempre será importante na vida de qualquer pessoa”.

P7. Como você calcula a quantidade de material necessário para fabricar um determinado móvel?

Quadro 7: Como é calculado o material necessário.

Marc.	Resposta
Luiz	Quando a construção do objeto é feita somente com madeira olhamos o projeto analisamos. Fazemos a medição. Com as medidas feitas sabemos quantos metros do material vamos precisar se for MDF ³ vemos quantos metros quadrados vamos precisar, se for madeira serrada temos que medir quantos metros cúbicos utilizaremos. Se formos utilizar trilhos e puxadores e roda pés, fazemos a contagem de quantos itens utilizaremos.
Otávio	Vejo quantos metros o deve ter o projeto, escolho o material,

³ MDF expressão do termo em inglês Medium Density Fiberboard que traduzido significa fibra de madeira de média densidade.

	realizo as medidas e corto
--	----------------------------

O objetivo dessa pergunta era promover e fazer com que o marceneiro descrevesse o projeto como um todo, desde a escolha da matéria prima, perfazendo o processo envolvendo a matemática até o confeccionado objeto. Como se percebe nas falar do marceneiro Luiz a matéria prima influencia na obtenção das medidas do projeto, as medidas podem ser calculadas em metros quadrados quando o material desejado é o MDF, pois se calcula apenas a sua área antes de efetuar o corte, em contra partida projetos que serão confeccionados a partir de madeira serão medidos em metro cúbicos.

P8. O senhor calcula a porcentagem de madeira desperdiçada?

Quadro 8: Se calcula ou não a quantidade de madeira desperdiçada.

Marc.	Resposta
Luiz	Sim
Otávio	Não

Luiz por ser o dono da marcenaria, cabe a ele o interesse de saber o quanto de material está sendo desperdiçado, nesta pergunta também se encaixa o material derivado da madeira o MDF. Os cortes devem ser feitos de modo a evitar o máximo de desperdício.

P9. Como o senhor calcula?

Quadro 9: como é calculada a quantidade de madeira desperdiçada.

Marc.	Resposta
Luiz	Vou dar um exemplo: Na construção de um guarda roupa, nós temos as folhas em MDF que ainda não foram cortadas, quando a medimos temos a quantidade de metros utilizados na elaboração, quando as pranchas estão prontas para a montagem é feita novamente a medição, a diferença é a quantidade que não foi aproveitada.
Otávio	-

Como é observada no quadro 09, a medição é feita anteriormente antes de fazer qualquer procedimento, é quando o marceneiro se depara de imediato, em primeiro momento com a prancha ele faz a medida inicial, posteriormente é confeccionada as pranchas ideais (“já cortadas, para o fiel encaixamento peça por peça”) depois de posse dessas pranchas ideais o mesmo faz uma nova medição e a diferença entre volume ou a área das peças iniciais e as finais é a representação da madeira desperdiçada.

P10. Como o senhor calcula o valor de venda de seus móveis

Quadro 10: Como é calculada a venda dos móveis.

Marc.	Resposta
Luiz	Dobra o valor dos materiais gastos para a confecção de um projeto
Otávio	-

O dono é responsável pela estipulação do preço dos objetos, este dobra o valor do custo dos materiais essenciais para elaborar certo projeto, contudo a energia elétrica, impostos, salário do funcionário não são considerados para o cálculo da venda de seus móveis.

É observado que ele não possui um controle exato para elaborar de maneira economicamente viável o cálculo do seu lucro líquido.

P11. Fez algum curso de marcenaria antes de ser tornar marceneiro?

Quadro 11: se os marceneiros fizeram algum curso relacionado a marcenaria.

Marc.	Resposta
Luiz	Não
Otávio	Não

Ambos não fizeram nenhum curso para se tornar marceneiro, e aprenderam com os seus genitores. Aos 15 anos de idade (marceneiro Luiz) e 16 anos de idade (marceneiro Otávio) até se tornarem dois profissionais competentes.

P12. Que função exercia antes de se tornar marceneiro?

Quadro 12: Se alguma profissão foi exercida antes da marcenaria

Marc.	Resposta
Luiz	Nenhuma, foi a primeira que profissão que aprendi
Otávio	Meu primeiro emprego foi como marceneiro

Conforme observado no quadro os dois foram unânimes em afirmar que nunca trabalharam em outras funções além da marcenaria. O objetivo desta pergunta era saber se trabalho exercido anteriormente poderia influenciar nesta função de marcenaria.

A função desempenhada por ambos é fruto da hereditariedade passada pelos pais que de princípio era a única profissão que poderia oferecer para seus descendentes com o intuito de subsistência familiar.

3.2- Análises das técnicas observadas no ato das construções

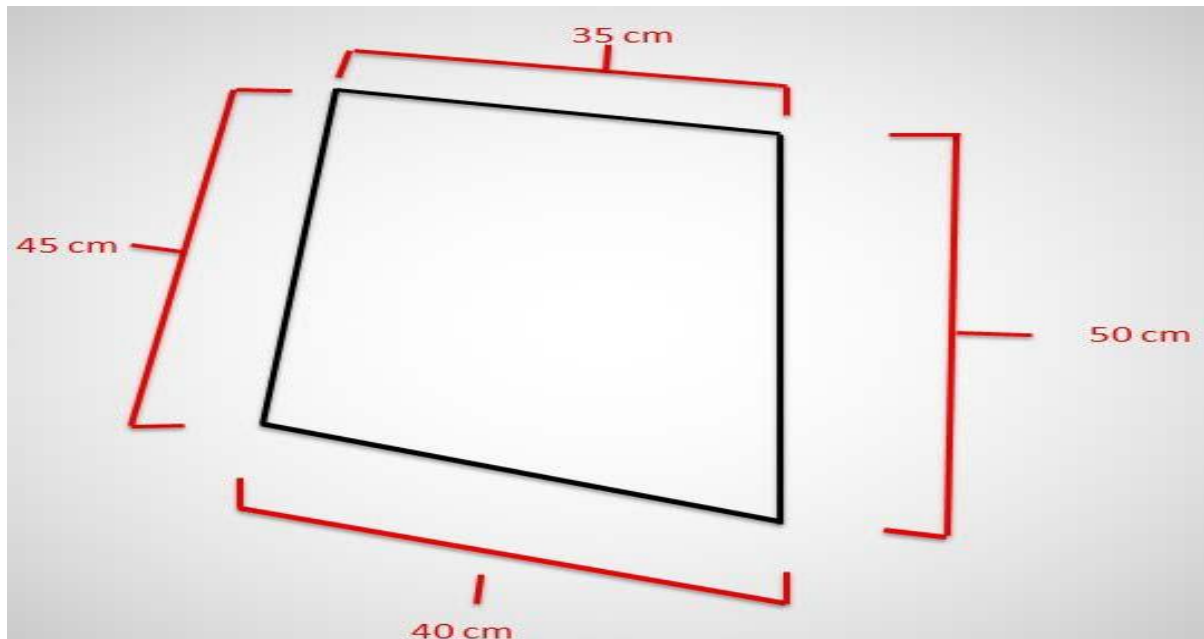
3.2.1- Técnicas de esquadrear

Esquadrear madeira nada mais é do que serrá-la ou corta-la em ângulo reto perfeito. A grande maioria dos marceneiros de hoje pode ser considerada como atualizada, fazem uso de máquinas, como por exemplo, a esquadrejadeira, uma máquina que permite que a madeira seja cortada em ângulo reto perfeito sem a utilização de régua, compasso ou até mesmo esquadro⁴. Para o início da construção dos objetos desejados inicialmente as peças devem estar no esquadro, para que se encaixem perfeitamente e a estrutura dos móveis não seja comprometida.

Apesar de não ser hoje o método mais utilizado, esquadrear utilizando um esquadro, é uma técnica originária na construção de móveis para tirar o esquadro da madeira. Para compreender um pouco mais sobre esse processo foi pedido que explicassem como era utilizado o esquadro, a fim de identificar algum conhecimento relacionado com os aprendidos na escola, ou mesmo os conhecimentos advindos deste meio sociocultural. Então foi elaborado um modelo de peça fictícia para que eles demonstrassem suas técnicas de esquadreamento. Juntamente com apresentação do desenho foi feita a seguinte pergunta: como vocês fariam para esquadrear essa peça totalmente irregular? A seguir a Figura 6 representa um modelo de peça dado pelo exemplo acima.

⁴Esquadro: trata-se de uma ferramenta pré-fabricada feita pela união de duas régua formando um ângulo exato de 90°.

Figura 6 - Modelo proposto de uma madeira com medidas irregulares



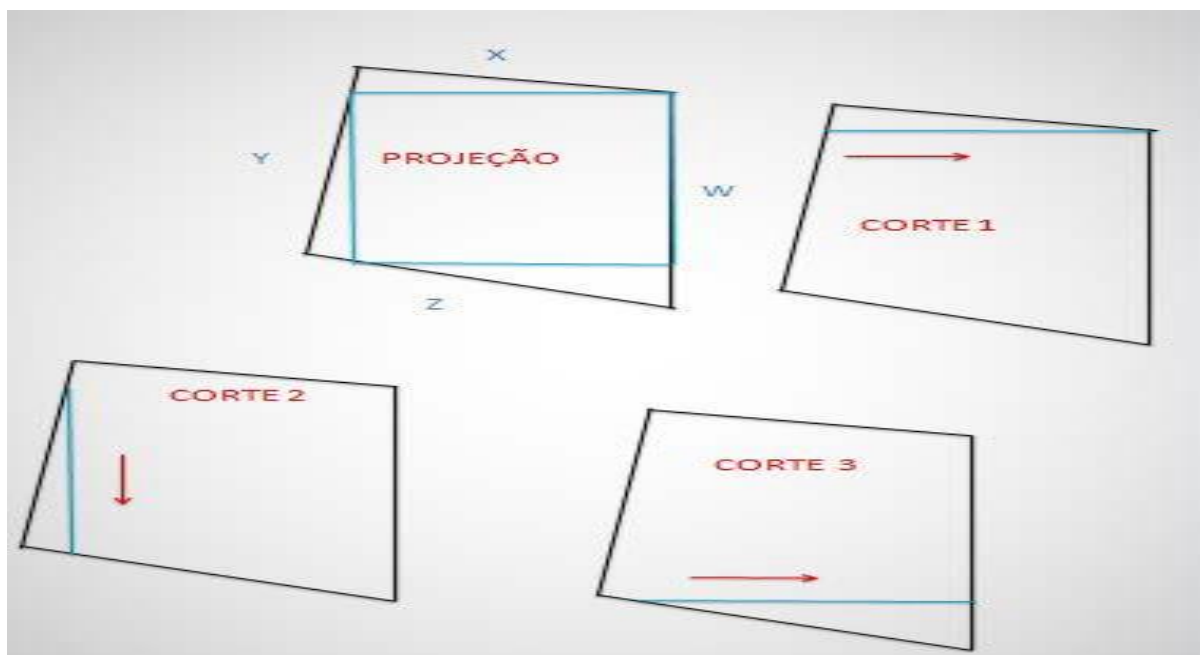
Fonte: Elaborada pelo autor.

Resposta dada pelos marceneiros:

Luiz: Primeiro temos que pegar um esquadro de confiança, para traçar uma linha reta que esteja em exatos 90° no lado w/x estou supondo que o lado x esteja reto.

Otávio: Fazemos o corte seguindo o alinhamento exato dos 90° . Depois fazemos o mesmo em x/y e w/z. A seguir a Figura 7 mostra a projeção da suposta peça de madeira, seguido dos processos de corte.

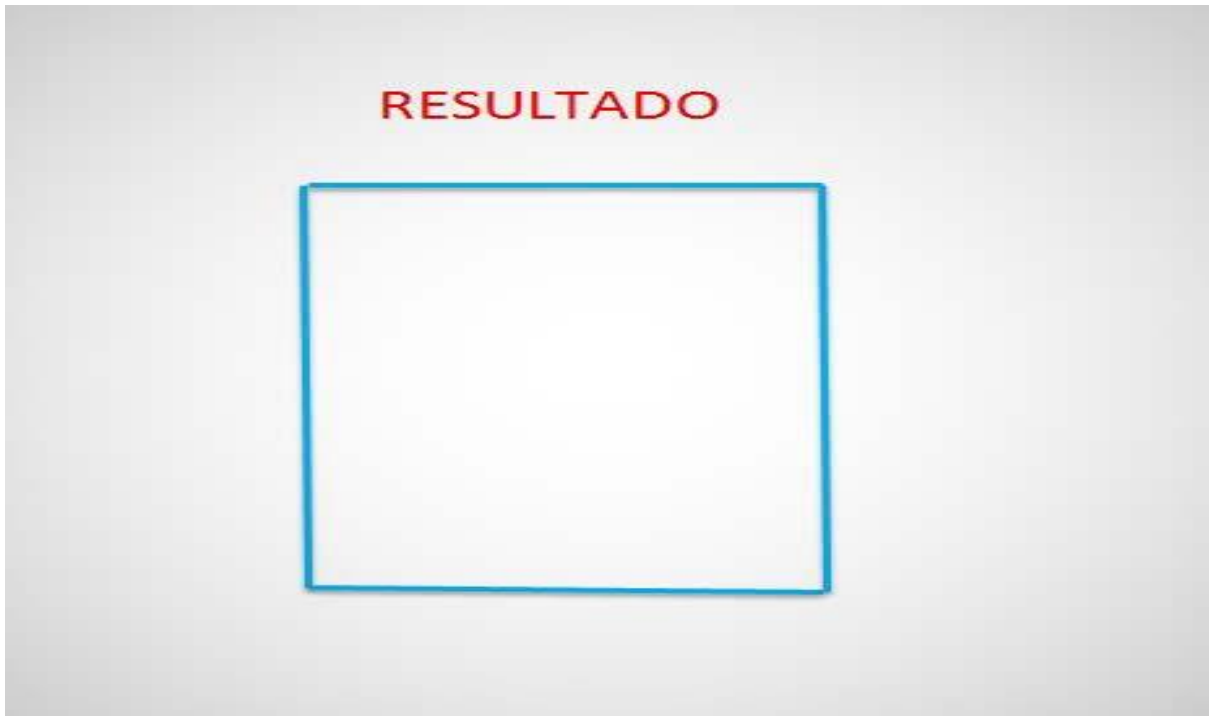
Figura 7 - Projeção da madeira esquadrejada, seguida dos processos de corte



Fonte: elaborada pelo autor.

Ressalta-se nas falas dos entrevistados que estes possuem em seu entendimento, o que é um ângulo de 90° , pois estes ao traçarem linhas perpendiculares para formar traçados regulares estão fazendo nada mais que constituir ângulos internos de 90° . Destaca-se que o marceneiro Otávio apesar de possuir ensino médio, não dava muita importância para as propriedades matemáticas ensinadas na escola, e deixou claro que seu entendimento sobre constituir ângulos de 90° com linhas perpendiculares se deu através do ofício como marceneiro, ou seja, empiricamente, Luiz possui o mesmo entendimento e sabe exatamente o que é um ângulo de 90° seu conhecimento também foi adquirido empiricamente.

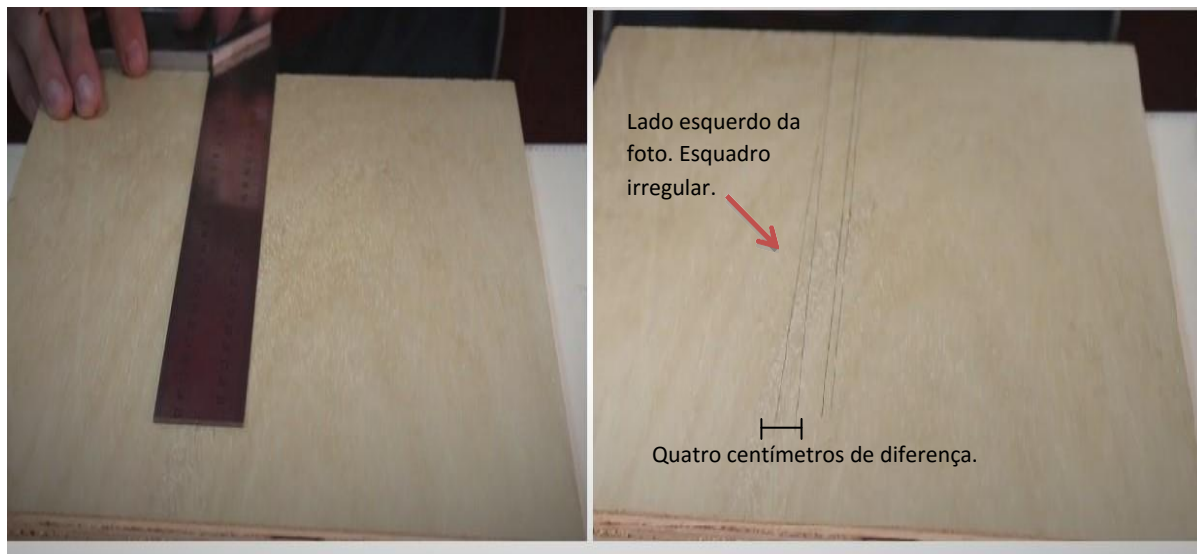
Nas observações feitas nas falas dos entrevistados, foi notada uma informação importante relacionada ao esquadro, a resposta para a situação proposta acima é iniciada dizendo que primeiro deve-se ter um esquadro de confiança, isso se explica, pois nem todos os esquadros estão “no esquadro”. É notado também que estes sabem o que é um ângulo reto, que corresponde a um ângulo de 90° . Adiante a Figura 8 ilustra o resultado do processo de que se teria da suposta peça.

Figura 8 - Resultado

Fonte: elaborada pelo autor.

Um esquadro irregular compromete o corte e também o móvel que se deseja construir isso prejudicaria a montagem da peça. Diante disso surgiu a dúvida no entrevistador de qual seria a técnica utilizada para saber se o esquadro está proporcionando medidas corretas. O marceneiro Luiz, dono da marcenaria, demonstrou e respondeu da seguinte forma. “Bom é simples, você pega o esquadro coloca em cima de uma madeira e faz o primeiro risco, rebate (inverte) o esquadro faz um segundo risco paralelo ao primeiro, assim você afere os riscos se estiverem retinhos está no esquadro, do contrário está fora”. Havia três esquadros na marcenaria e foram feitos testes com dois deles, um com o esquadro perfeito e outro com o esquadro irregular. A seguir a Figura 9 aferição do esquadro.

Figura 9 - Conferindo o esquadro.



Fonte: elaborada pelo autor

Foi observado na fala de Luiz que mesmo não tendo concluído o ensino fundamental, a prática possibilitou desenvolver conhecimentos matemáticos que não foram aprendidos de maneira curricular, quando ele diz: “Isso em uma peça de 25 centímetros é detectado um erro de 4 milímetros se fosse uma de 1 metro lá se vai 1,6 centímetros de erro”. Percebe-se a relação de grandeza que o mesmo desenvolve sem se dar conta que está desenvolvendo cálculo de proporcionalidade. Ficou evidenciado também o conhecimento de geometria plana, quando este diz que a linha deve ser paralela a outra, dessa forma a cada novo projeto, a cada demonstração de técnicas específicas vão sendo evidenciados conhecimentos matemáticos, sendo estes aprendidos de maneira informal como já foi comprovado anteriormente na entrevista.

3.2.2- Construção de um tampo de mesa redondo

Na construção de móveis alguns pedaços de madeira acabam não sendo utilizados para aquele fim, porém podem servir de reaproveitamento para fazer parte de outro projeto. Quando a pesquisa foi iniciada, havia encima de uma serra circular uma peça de madeira que restou de outro projeto e que foi objeto de construção de uma pequena mesa redonda. Para confecção da mesa, foi necessário esquadrear a taboa de madeira de modo que ficasse com as medidas aproximadas a desejada no fim do processo. O pedaço de madeira depois de esquadrejado possuía as medidas de 1,02m x 1,02m.

Ao questionar sobre o início da construção da mesa, o marceneiro Luiz respondeu: “bom primeiro a gente risca de uma quina a outra de forma que se desenhe um *xis* o ponto onde as linhas se cruzam é o raio, daí fazemos um pequeno furinho no centro com um prego, com um esquadro a gente mede do centro até uns dois centímetros antes da linha do corte, no caso um metro, deixa esses dois centímetros pra fora, é que a gente vai cortar, o lápis é amarrado junto ao prego aí depois a gente desenha o círculo que nem um compasso, é assim que eu faço. Tem que deixar sobrar para fora do desenho uns dois ou três centímetros a mais, porque a gente vai cortar encima do risco e depois lixar a borda, então tem que sobrar um pouquinho”.

Assim observando as propostas dos livros didáticos de matemática através de uma situação-problema, desafia-se o aluno a encontrar a solução para algo. Nota-se que a preocupação frequente com contextualização dos conhecimentos matemáticos, mas percebe-se também que muitas das vezes a preocupação em contextualizar está focada em estimular o educando para resolver estes problemas, elaborando “historinhas” para que o ensino da matemática se torne interessante. Desta forma não explorando as situações reais que serão enfrentadas por eles.

Para Duarte (2003, p. 68) operar com esta proposta na matemática.

Seria algo como se a matemática escolar, depois de se afastar do mundo social – pelas exigências do formalismo e da abstração que a caracterizam – necessitasse retornar à “vida real”, ou seja, realizar-se. Buscar a correspondência do conteúdo ensinado com sua “aparição” na “realidade”, que funcionava como um “pano de fundo” subordinado à primazia dos conteúdos escolares.

Por este aspecto podemos dizer que a Etnomatemática não é uma mera ferramenta utilizada para trazer conteúdos evidentes à realidade. O que se defende é uma matemática contextualizada e com significado para que suas especificidades sejam levadas em conta, pois essa nova maneira de entender a matemática identifica claramente sua necessidade de existir.

Ao longo da explicação foi notado o conhecimento do conceito sobre o raio de uma circunferência quando o entrevistado disse que o centro da madeira com a extremidade do desenho era o raio, então ao ser indagado sobre a origem deste conhecimento, se foi adquirido na escola, ele respondeu da seguinte forma: “Não, eu sei porque é meu trabalho, aprendi isso aqui fazendo mesmo, aprendi com quem me ensinou, mas eu sei que o raio é a distância do centro até a linha do círculo, eu sei que tudo está relacionada com a matemática, mas não sei onde aplica tudo não, aprendo trabalhando mesmo”.

Podemos perceber que o que marceneiro compreende realmente o que é o raio de uma circunferência. Na sua forma de explicar disse que o raio é a metade do diâmetro de uma circunferência. Ao passo que se analisa o mundo da marcenaria sob o olhar da Etnomatemática, percebe-se nas falas dos entrevistados a importância que este dá à matemática, isso fica evidenciado em sua fala quando diz “eu sei que tudo está relacionado com a matemática” apesar de ter estudado apenas até a antiga 5^o série do ensino fundamental este reconhece a importância dos conhecimentos matemáticos no seu trabalho. Temos adiante o tampo da mesa pronto ilustrado pela Figura 10.

Figura 10 – Tampo da mesa pronto



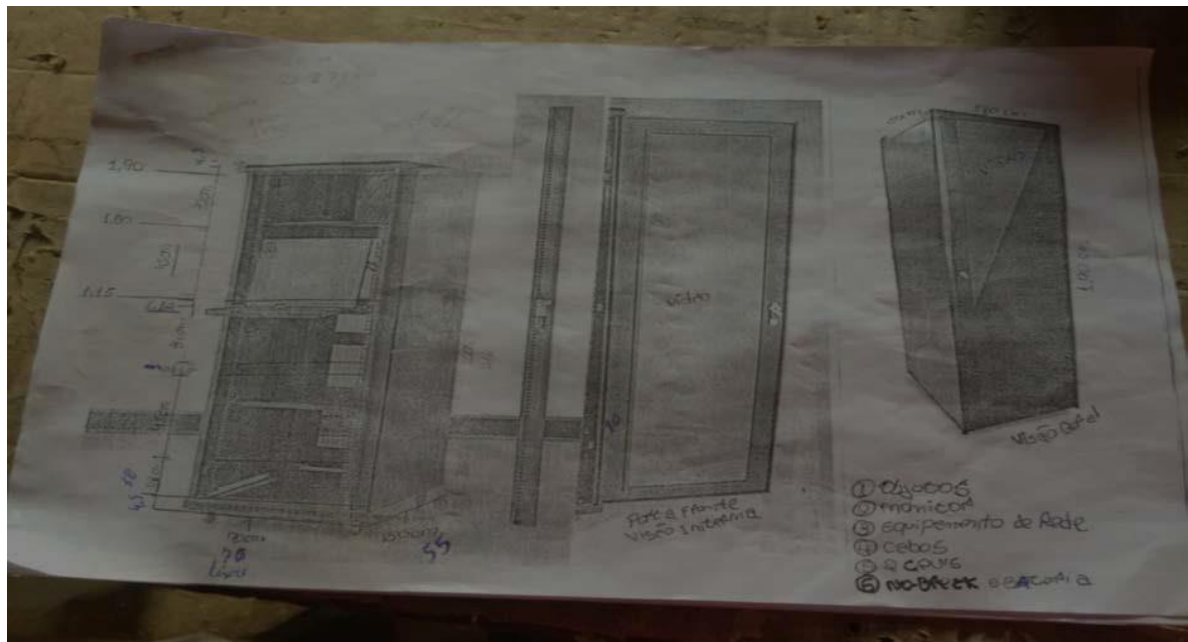
Fonte: tirada pelo autor

Como mostra a figura 5, o tampo da mesa foi perfeitamente cortado, faltando somente ser envernizado. Depois que for colocado sobre a estrutura, que são os pés de metal, a mesa redonda estará pronta para uso.

3.2.3- Gabinete projetado para computadores

O projeto trata-se de um gabinete para computadores com formas minuciosamente bem organizadas e de forma simétrica. Geometricamente desenhado por computador, não foi elaborado na presença do entrevistador, é formado por algumas figuras geométricas. Observa-se que o marceneiro tem a visão de um todo e, de forma estudada faz o levantamento e identificação das partes no sistema decimal, onde a unidade de medida em destaque é o centímetro onde apenas o comprimento do gabinete é dado em metro.

Figura 11 - Desenho de um gabinete para computadores



Fonte: tirada pelo autor.

O projeto em questão foi realizado por Luiz, porém coube ao marceneiro Otávio a leitura e interpretação dos elementos chave para a confecção do objeto. Ficou a cargo do pesquisador a realização de um estudo sobre o desenho e sobre as considerações e análises do marceneiro.

Segundo Otávio, a leitura é realizada da seguinte forma:

1. Conferem-se as medidas do gabinete;
2. Escolhesse-se o material desejado, neste caso foi o MDF, para se fazer o corpo do objeto;
3. Obtidas as medidas do gabinete passa a ser executada no material escolhido;
4. Realizam-se os trabalhos de detalhes, por exemplo, a medida da porta, prateleiras, trilhos, entre outros;
5. Por fim se faz o acabamento e colocação das devidas peças, assim formando o utensílio desejado.

Observa-se que o marceneiro tem a visão de um todo e, de forma estudada faz o levantamento e identificação das partes no sistema decimal, onde a unidade de medida em destaque é o centímetro onde apenas o comprimento do gabinete é dado em metro.

Logo abaixo, encontra-se a foto do gabinete praticamente pronto Figura 12, onde é exposta sua área interna.

Figura 12 – Área interna do gabinete



Fonte: Tirada pelo autor.

3.2.4- Cubagem

Cubar ou cubicar uma peça de madeira é avaliar o seu volume. Para se achar com facilidade o preço de qualquer parcela do metro cúbico, e eliminar as numerações fabulosas do sistema aritmético, poupando assim precioso tempo os marceneiros utilizam um método de cubagem mais simples.

Pelo sistema prático a leitura se torna bem simples como também achar preço de qualquer parcela do material de forma fácil. Exemplo. — $3,45-8-4m^3$, isto é, três metros, quarenta e cinco centímetros, oito milímetros e quatro décimos de milímetros cúbicos ou, melhor se diria, de um metro cúbico.

O marceneiro Otávio esclareceu que a partícula mínima que se aproveita no comércio para calcular o preço é o décimo de milímetro que no caso é a décima parte do milímetro.

Exemplos de leitura pelo sistema comercial. Uma taboa de 4,30m 0,60m 0,70m = 1,8060 00, um metro, oitenta centímetros e seis milímetros cúbicos, zero décimo de milímetro. Pelo sistema aritmético, a leitura deste número seria de outra forma, que seria a seguinte; um metro, oito decímetros e zero vírgula seis centímetros.

A diante temos um exemplo dado pelo marceneiro Luiz de como realizar o cálculo para estipular o preço de uma peça que ele compraria. Tendo uma tora diâmetro de 3,00m e 3,50m de comprimento obtém-se a seguinte equação, $3,1416 \times 300 \times 75$ dividido por dez mil e $\times 3,50m$, isto é, pelo comprimento, que resultam em: $V = 24,7401m^3$, vinte e quatro metros, setenta e quatro centímetros, zero milímetro e um décimo de milímetro cúbico. Pode ser notado aqui como a matemática desse grupo sociocultural se manifesta, Luiz não possuía a fórmula matemática usual da matemática ou conhecimento de fórmulas geométricas para achar o volume, mas sim de um cálculo que para ele é muito mais simples, pois permite que ele calcule o volume de qualquer peça sem que se disponha de conhecimentos formais da geometria. É claro que nesse momento surge uma dúvida quanto ao uso do π (pi), então foi perguntado ao entrevistado o porquê do uso do número 3,1416 e ele respondeu: “é um tal de pi que a gente usa no cálculo pra achar o volume, mais não sei o que ele significa”.

Quando qualquer peça é cônica, acha-se a média somando-se as medidas das duas extremidades e dividindo a soma por dois.

Dessa forma ficou evidenciado como a Matemática própria desses trabalhadores é fundamental para a realidade deles, pois se percebe o uso de conceitos matemáticos, como neste caso o da geometria espacial utilizado para calcular os volumes. Entretendo por mais que o entrevistado tenha noção que está realizando cálculos com conceitos matemáticos este não sabe a origem dos mesmos.

Na tabela a baixo será feita uma comparação do processo do sistema convencional, com o sistema comercial utilizado pelo grupo sociocultural investigado.

EXEMPLOS DE CUBAGEM

Quadro 13: Comparações entre os métodos de se calcular volumes.

Sistema aritmético	Sistema prático
Exemplo 1 — Qual é o volume de uma tora redonda de 2,50m de comprimento e 1,0m de diâmetro? Fórmula: $V = \pi \cdot R^2 \cdot h$ Solução $V = 3,1416 \times (0,5)^2 \times 2,50 = 1,9635 m^3$. Leitura: Um metro, nove decímetros, seis centímetros e três vírgula cinco	Exemplo 1— Qual é o volume de uma tora redonda de 2,50m de comprimento e 1,0m de diâmetro? Tendo de diâmetro 1,00m e de comprimento 2,50m = $3,1416 \times 100 \times 25$ dividido por dez mil e $\times 3,50m$, isto é, pelo comprimento, que resultam em: $V =$

milímetros cúbicos.	1,9635m ³ . Leitura: Um metro, noventa e seis centímetros, três milímetros e cinco décimos de milímetro.
Exemplo 2 — Qual é o volume de uma taboa de 3,80m x 0,50m x 0,60m? Solução: 3,80 x 0,50 x 0,60 = 1,140 000 m ³ . Leitura: Um metro, Um decímetro e quatro centímetros cúbicos.	Exemplo 2— Qual o volume de uma tora de 3,80m x 0,50m x 0,60m? Solução: 380x50x60= 1,140 000 m ³ . Leitura: Um metro e quatorze centímetros cúbicos.

Ainda em relação ao sistema comercial este além de permitir uma leitura mais fácil em relação às medidas encontradas permite que seja feita de forma bem simples achar o preço de qualquer peça. Suponha-se que um metro cúbico de madeira imbuia custe, por exemplo, 420,00 R\$. Se dividirmos esse preço por cem, temos o preço do centímetro que é a centésima parte do metro; se dividirmos por mil temos o preço do milímetro, que é a milésima parte do metro; e, assim por diante, até acharmos o preço da partícula mínima que se queira considerar.

Ao longo das observações foram notadas como se efetua a compra de alguns materiais. No caso do MDF a compra e venda é feita por chapa, segundo os marceneiros não é considera a espessura, neste caso leva em conta somente a área da superfície, e seu preço é calculado por m². Sendo assim é muito simples achar o preço de uma chapa. Exemplo:

Preço da chapa:

$$P = L \times C$$

P = Preço da chapa;

L = largura;

C = comprimento;

No caso de uma folha de MDF de tamanho padrão de 2,75m x 1,83m (Atualmente segundo os marceneiros entrevistados é repassado a eles por um valor de R\$ 220,00).Entretanto o cálculo para a compra da madeira serrada ou madeiras de lei são calculadas através do seu volume.

Conforme explicado pelos os marceneiros para calcular o volume em metros cúbicos (m³): obtemos as dimensões da (s) peças (s) que desejamos calcular o volume, ou seja, sua largura, espessura e comprimento. Observação: As três dimensões acima devem estar em metros, conforme exemplo abaixo.

Multiplicamos as três dimensões entre si (espessura X largura X comprimento).
Exemplo:

$$\text{Espessura: } 2,5 \text{ cm} = 0,025 \text{ m}$$

Largura: 30 cm = 0,3 m

Comprimento = 3,0 m

Volume = $0,025 \times 0,3 \times 3,0$, portanto $V = 0,0225 \text{ m}^3$

Para os lotes de madeira que chegam à marcenaria e desta forma realizar a conferência do material entregue, bem como também para elaborar os seus pedidos da maneira correta um cálculo muito simples é utilizado, basta multiplicar o volume que encontramos no exemplo acima pelo número de peças iguais. Num lote de 100 peças de madeira chega-se ao seguinte resultado.

Volume = $0,025 \times 0,3 \times 3,0$, portanto $V = 0,0225 \text{ m}^3$,

Como são 100 peças $V = 0,0225 \times 100$

Logo o volume do lote é $V = 2,25 \text{ m}^3$.

Percebe-se neste tópico que os investigadores utilizam alguns métodos informais para resolverem os cálculos e as tarefas de sua realidade. Diante da identificação dos métodos de cálculo que eles, os marceneiros, utilizam nota-se que a maneira que resolvem seus cálculos supre suas necessidades. De acordo com as considerações dos marceneiros, dadas nas respostas das questões que objetivou este trabalho de pesquisa, percebe-se uma matemática usual rica em conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo objetivou identificar as propriedades e conceitos matemáticos mais utilizados no cotidiano dos marceneiros entrevistados na cidade de Ouro Preto do Oeste-RO

Procuramos estabelecer uma identificação das normas formais do conteúdo com a prática que os entrevistados utilizavam. Nas respostas obtidas, parte do conteúdo desenvolvido na escola tem-se significado na cotidianidade do marceneiro. Contudo boa parte do que é desenvolvido com as identificações ou nomes formais não são necessariamente compreendidos. Desta forma eles desenvolvem o trabalho, mas por outro lado não tem a preocupação dos nomes ou conhecimento acadêmicos dos conteúdos vistos na escola tradicional.

De acordo com os resultados e análise dos dados, os marceneiros não demonstram dispor de muitos conhecimentos, formais ensinados na escola, o que ficou evidenciado é que em grande parte do tempo é feita utilização de uma Matemática informal, que por eles é considerada uma Matemática mais simples. Uma Matemática em que seus conhecimentos se aperfeiçoam dia a dia. Pôde-se observar que os conteúdos matemáticos trabalhado nas escolas não totalizam conhecimentos o suficiente para que o marceneiro possa praticar de forma consciente os nomes e maneiras técnicas da matemática.

Os conhecimentos obtidos no cotidiano poderiam ser mais valorizados e dessa forma reconhecer estes saberes utilizados na prática laboral, de forma que possam ser ensinados formalmente nas escolas sem que estes não sejam reconhecidos. Espera-se que a pesquisa quando publicada contribua para aqueles que desejam entender a matemática usada nas atividades de grupos sociais. Dessa forma a Matemática apresenta-se com mais significado, pois se propõe como ferramenta relevante na compreensão dos conhecimentos matemáticos envolvidos no mundo.

Diante de todo o estudo feito, vale ressaltar que a presente pesquisa é apenas uma sucinta colaboração para o tema, pretende-se que a mesma não se encerre por aqui, pois a Etnomatemática dos grupos sociais é uma fonte enriquecedora para a educação. E como proposta de ensino valiosa merece sempre ser estudada e utilizada.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Evanilton Rios. **Atividade de Marcenaria e Etnomatemática: Possibilidades num contexto de formação de professores**. São Paulo: PUC SP 2006.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.
- D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Globalização e Multiculturalismo**. Coleção fio do Mestrado nº 11, editora FURB, Blumenau, 1996.
- DUARTE, Claudia Glavam. **Etnomatemática, currículo e práticas sociais do “mundo da construção civil”**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Vale dos Sinos – UNISINOS, 2003.
- GERDES, Paulus. **Da Etnomatemática a arte-design e matrizes cíclicas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- HALMENSCHLAGER, Vera Lúcia da Silva. **Etnomatemática: Uma experiência educacional**. São Paulo: Summus, 2001.
- IEZZI, Gelson. **Fundamentos da Matemática Elementar: Geometria Plana e Espacial**. São Paulo: Atual, 1993.
- KNIJNIK, Gelsa. **Exclusão e Resistência: Educação Matemática e legitimidade cultural**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- LIEBSCHER, Peter. **Quantity with quality ? Teaching quantitative and qualitative methods in a LIS Master's program**. Library Trends, v. 46, n. 4, p. 668-680, Spring 1998.
- MANZINI, E. J. **A entrevista na pesquisa social**. Didática, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1990/1991.
- MARCONI, Marina Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo, p. 58, 2010.
- Monteiro, Alexandria; POMPEU JR, Geraldo. **A matemática e os temas transversais**. São Paulo: Moderna, 2001.

URTON, Gary. **The Social Life of Numbers. A Quechua Ontology of Numbers and Philosophy of Arithmetic**, University of Texas Press, Austin, 1997.

ANEXO A – ENTREVISTA APLICADA

Entrevista aplicada na cidade de Ouro Preto do Oeste-RO com dois marceneiros acerca dos conhecimentos matemáticos utilizados para a confecção de objetos.

- a) Qual a sua idade e o tempo de profissão na área da marcenaria?**
- b) Qual a sua escolaridade?**
- c) Quais conteúdos de matemática você usa para exercer sua atividade?**
- d) Alguns desses conhecimentos você aprendeu na escola?**
- e) Acha que teria a mesma eficiência na profissão sem esses conhecimentos matemáticos?**
- f) Qual a importância da matemática no seu cotidiano de trabalho?**
- g) Como o senhor calcula a quantidade de material necessário para fabricar um determinado móvel?**
- h) O senhor calcula a porcentagem de madeira desperdiçada?**
- i) Como o senhor calcula?**
- j) Como o senhor calcula o valor de venda de seus móveis?**
- k) Fez algum curso de marcenaria antes de ser tornar marceneiro?**
- l) Que função exercia antes de se tornar marceneiro?**

